



Ю.И. Тракало  
О.В. Кузнецова

# **ВАКУУМ-ИМПУЛЬСНАЯ СУШКА ДРЕВЕСИНЫ**

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Екатеринбург  
2015

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра инновационных технологий и оборудования деревообработки

Ю.И. Тракало  
О.В. Кузнецова

# **ВАКУУМ-ИМПУЛЬСНАЯ СУШКА ДРЕВЕСИНЫ**

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Учебно-методическое пособие  
по лабораторным занятиям  
для студентов очной и заочной форм обучения  
направления 250400 «Технология лесозаготовительных  
и деревоперерабатывающих производств»

Екатеринбург  
2015

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЛБиДС.  
Протокол № 2 от 09 октября 2014 г.

Рецензент – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой МОД О.Н. Чернышев

Редактор Л.Д. Черных  
Оператор компьютерной верстки Т.В. Упова

---

Подписано в печать 15.05.2015			Поз. 14	
Плоская печать		Формат 60x84	1/16	Тираж 10 экз.
Заказ	Печ.л. 0,46		Цена	руб. коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

## Лабораторная работа № 4

### 1. Назначение работы

В деревообрабатывающей промышленности используют различные способы сушки древесины (камерная, атмосферная, вакуумная и вакуумно-импульсная), отличающиеся применяемым оборудованием и особенностями передачи тепла высушиваемому материалу. Во всех этих видах оборудования в основу процесса удаления влаги из древесины положен фазовый переход всей удаляемой воды в пар. Это наиболее энергозатратный механизм сушки.

Существенным отличительным признаком вакуумно-импульсного способа сушки древесины от всех существующих является вакуумно-импульсное воздействие на продукт обработки за счет объемных соотношений сушильной и вакуумной камер с последующим углублением вакуума в сушильной камере вакуум-насосом, при котором удаление влаги из капилляров древесины до 70-80 % происходит без фазового перехода (испарения).

Зависимость температуры кипения воды от давления

Р (атм)	Т °С	Р (атм)	Т °С
0,01	6,698	1,5	110,79
0,02	17,20	2,0	119,62
0,04	28,64	2,5	126,79
0,1	45,45	3,0	132,88
0,2	59,67	4,0	142,92
0,3	68,68	5,0	151,11
0,4	75,42	6,0	158,08
0,5	80,86	7,0	164,17
0,6	85,45	8,0	169,61
0,7	89,45	9,0	174,53
0,8	92,99	10,0	179,04
0,9	96,18	20,0	211,38
1,0	99,09	25,0	222,90
<b>1,033</b>	<b>100,0</b>	50,0	262,70
		100,0	309,53

Целями работы являются изучение механизма вакуум-импульсной сушки древесных образцов, составление кривых сушки и графиков интенсивности испарения влаги из древесины.

## 2. Задание

2.1. Путем периодических измерений веса образца проследить процесс удаления влаги из древесины.

2.2. Рассчитать убыль текущей влажности сушильного образца и построить кривую сушки.

2.3. Составить по выполненной работе отчет, в котором дать анализ полученных данных.

## 3. Краткое описание опытной установки

Особенность вакуум-импульсного способа сушки древесины заключается в том, что удаление влаги происходит сбросом давления при довольно низких температурах. Циклы нагрева и сброса давления чередуются, глубина вакуума увеличивается. Именно принцип чередования циклов «прогрев – вакуум – атмосферное давление–импульс» применяется в данной лабораторной работе.

Для проведения лабораторных исследований используется лабораторная установка (рис. 1, 2) в которую входит вакуумный сушильный шкаф (1), манометр (2), емкость с сорбентом (3), вакуумный насос (4), ресивер (5).



Рис. 1. Схема лабораторной сушильной установки

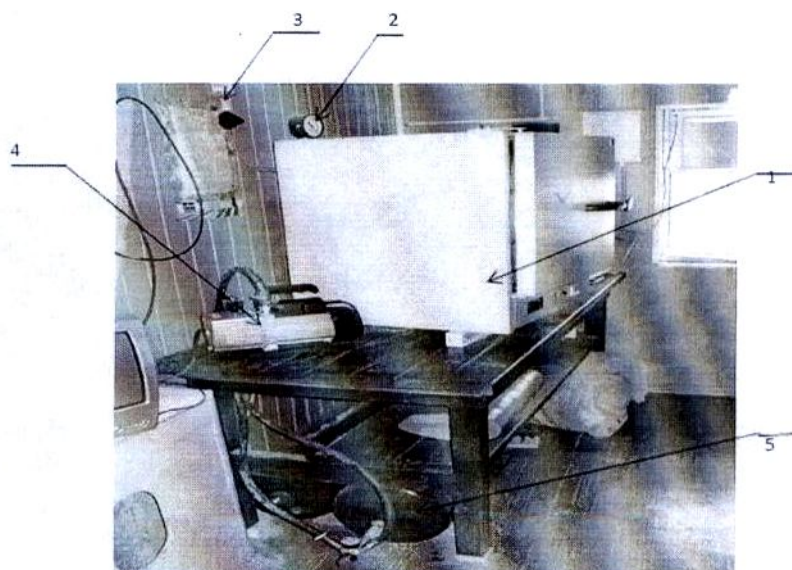


Рис. 2. Вакуум-импульсная сушильная установка:  
1 – сушильный шкаф; 2 – манометр; 3 – ёмкость с сорбентом;  
4 – вакуум-насос; 5 – ресивер

#### 4. Порядок проведения опыта

##### 4.1. Подготовка образцов к опыту

Опыт проводится на образцах толщиной  $20 \times 45 \times 80$  мм, вырезанных из сырой доски заданной породы.

##### 4.2. Проведение опыта

4.2.1. Выставить заданную температуру сушки в сушильном шкафу.

4.2.2. Включить электрический сушильный шкаф.

4.2.3. Взвесить образец на аналитических весах и записать значение в журнал наблюдений.

4.2.4. Поставить образец в сушильный шкаф. Плотнo закрыть его с помощью винтового соединения.

4.2.5. Выставить заданное давление в сушильном шкафу.

4.2.6. Выдержать образец в сушильном шкафу заданное время.

4.2.7. После окончания времени выдержки, достать образец из сушильного шкафа, взвесить на аналитических весах и записать значение в журнал наблюдений.

#### 5. Обработка результатов опыта

5.1. После окончания эксперимента необходимо вычислить убыль влаги после каждого цикла сушки.

5.2. Построить график убыли влаги в координатах время (мин)-убыль влаги (г).

5.3. Сделать выводы по работе.

### Журнал наблюдений

Опыт № \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.  
 Порода древесины \_\_\_\_\_ Температура в камере, °С \_\_\_\_\_

Давление в камере, МПа \_\_\_\_\_

Время, мин	Масса образца		Убыль массы, г
	m <sub>1</sub> , г	m <sub>2</sub> , г	
1	2	3	5
0			
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90			
100			
110			
120			

### Список рекомендуемой литературы

1. Голицын В. П. Технология и оборудование вакуум-импульсной сушки и пропитки древесины. – Барнаул: ООО «Акция-Информ-Плюс». 2006. 333 с.
2. Рассев И.А. Сушка древесины. М.: Лань. 2010. 416 с.